

## FICHA 05

### SOLUCIONES EXÁMENES DE LA FICHA 04

#### Cuestionario

- Los polisacáridos poseen dos funciones básicas que son:**
  - a. Estructural y vitamínica
  - b. Reserva energética e inmunológica
  - c. Reserva energética y estructural
  - d. Estructural e inmunológica
- Los polisacáridos más abundantes en la naturaleza son:**
  - a. Almidón, glucógeno y fosfolípidos
  - b. Almidón, fosfolípidos y esteroides
  - c. Almidón, glucógeno y hemoglobina
  - d. Almidón, glucógeno y celulosa
- Dos ejemplos típicos de polisacáridos de reserva son:**
  - a. El almidón y la celulosa
  - b. El glucógeno y la celulosa
  - c. El almidón y el glucógeno
  - d. La celulosa y la quitina
- El almidón es un polisacárido formado por largas cadenas sin ramificar. ¿Verdadero o falso?**
  - a. Verdadero
  - b. Falso
- Los polisacáridos son polímeros en los que la unidad que se repite es un monosacárido. ¿Verdadero o falso?**
  - a. Verdadero
  - b. Falso
- Son ejemplos de disacáridos: la lactosa, la sacarosa y la galactosa. ¿Verdadero o falso?**
  - a. Verdadero
  - b. Falso
- En los vegetales el polisacárido almidón es más abundante que el glucógeno que se encuentra en pequeñísimas cantidades. ¿Verdadero o falso?**
  - a. Verdadero
  - b. Falso
- Los polisacáridos son cadenas lineales de monosacáridos sin ramificar. ¿Verdadero o falso?**
  - a. Verdadero
  - b. Falso
- Algunos polisacáridos poseen sabor dulce. ¿Verdadero o falso?**
  - a. Verdadero
  - b. Falso
- Todos los polisacáridos poseen función energética. ¿Verdadero o falso?**
  - a. Verdadero

- b. Falso

11. Los polisacáridos no presentan poder reductor. ¿Verdadero o falso?

- a. Verdadero  
 b. Falso

12. Elegir la respuesta correcta:

- a. La fructosa es un disacárido con función estructural  
 b. El almidón es un polisacárido estructural propio de las células vegetales  
 c. La quitina es un polisacárido con función estructural  
 d. Las hexosas forman parte de los ácidos nucleicos

### 1. Algunos polisacáridos tienen función energética y otros estructural. Pon un ejemplo de cada caso en animales y vegetales y señala sus características

Polisacáridos de reserva energética: el almidón y el glucógeno.

Los polisacáridos de reserva no juegan el mismo papel en organismos inmóviles y pasivos, como plantas y hongos, que en los animales. Estos no almacenan más que una pequeña cantidad de glucógeno, que sirve para asegurar un suministro permanente de glucosa disuelta. Para el almacenamiento a mayor escala de reservas, los animales recurren a las grasas, que son lípidos, porque éstas almacenan más del doble de energía por unidad de masa; y además, son líquidas en las células, lo que las hace más compatibles con los movimientos del cuerpo. Un organismo humano almacena como glucógeno la energía necesaria para no más de seis horas, pero puede guardar como grasa la energía equivalente a las necesidades de varias semanas.

Los polisacáridos de función estructural participan en la construcción de estructuras orgánicas. Los más importantes son los que constituyen la parte principal de la pared celular de plantas, hongos y otros organismos eucarióticos que se alimentan por absorción de sustancias disueltas. Estos no tienen otra manera más económica de sostener su cuerpo, que envolviendo a sus células con una pared flexible pero resistente, contra la que oponen la presión osmótica de la célula, logrando así una solución del tipo que en biología se llama esqueleto hidrostático.

La celulosa es el más importante de los polisacáridos estructurales. Es el principal componente de la pared celular en las plantas, y la más abundante de las biomoléculas que existen en el planeta.

La quitina cumple un papel equivalente al de la celulosa, pero en los hongos, y además es la base del exoesqueleto de los artrópodos y otros animales emparentados.

### 2. Ejemplos de disacáridos de interés biológico (sin fórmulas)

Sacarosa: formada por la unión de una glucosa y una fructosa. A la sacarosa se le llama también azúcar común. No tiene poder reductor.

Lactosa: formada por la unión de una glucosa y una galactosa. Es el azúcar de la leche. Tiene poder reductor.

Maltosa, isomaltosa, trehalosa y celobiosa: formadas todas por la unión de dos glucosas, son diferentes dependiendo de la unión entre las glucosas. Todas ellas tienen poder reductor, salvo la trehalosa.

### 3. En relación a los glúcidos:

a) Indique cuál de los siguientes compuestos son monosacáridos, disacáridos o polisacáridos: sacarosa, fructosa, almidón, lactosa, celulosa y glucógeno.

b) Indique en qué tipo de organismos se encuentran los polisacáridos indicados en el apartado anterior.

c) Indique cuál es la función principal de los polisacáridos indicados en el apartado a) de esta cuestión.

d) Cite un monosacárido que conozca y que no se encuentre en la relación incluida en el apartado a) de esta cuestión

a) sacarosa: disacárido, fructosa: monosacárido, almidón: polisacárido, lactosa: disacárido, celulosa: polisacárido, glucógeno: polisacárido.

b) sacarosa: es el azúcar de mesa y se encuentra en la caña de azúcar y en la remolacha (plantas)

fructosa: en los vegetales y frutas

almidón: vegetales (patata, harinas, ...), cereales...

lactosa: en la leche de los mamíferos hembras

celulosa: forma la mayor parte de la biomasa terrestre, y la pueden producir algunos seres vivos que pertenezcan al reino protista, en el algodón,

glucógeno: Abunda en el hígado y en menor cantidad en el músculo.

c) sacarosa: constituye la forma principal de transporte de azúcar desde las hojas a otras partes de la planta, nutriente, energético y poder endulzante.

fructosa: poder energético

almidón: reserva energética

lactosa: nutriente

celulosa: pared celular de las células vegetales

glucógeno: reserva energética, aporte energético de emergencia, como en los casos de tensión o alerta, el glucógeno se degrada nuevamente a glucosa, que queda disponible para el metabolismo energético.

d) glucosa

#### 4. En relación al almidón y al glucógeno:

a) ¿Cuáles son sus principales semejanzas y diferencias a nivel estructural y funcional?

b) ¿En qué organismos se encuentran este tipo de macromoléculas?

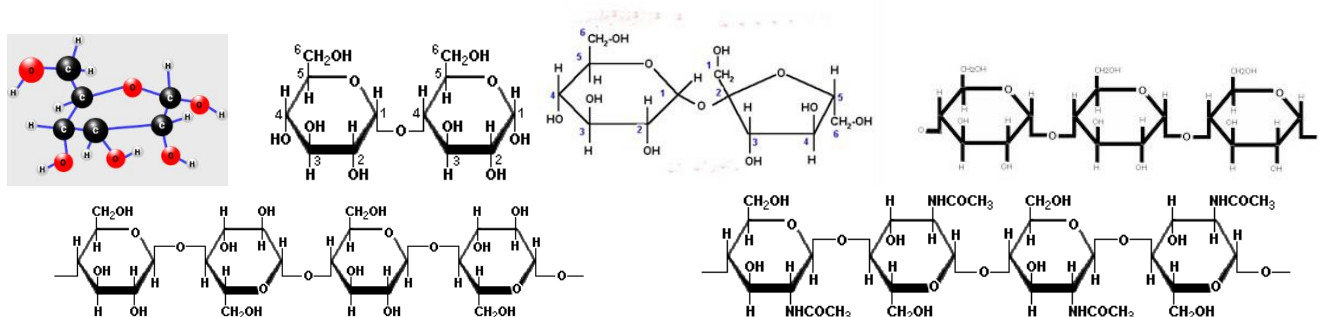
a) Ambos son polisacáridos, es decir: moléculas complejas de azúcares. El almidón es la forma más común de almacenamiento de energía de los vegetales y el glucógeno lo es a su vez en los animales.

Los dos son polisacáridos, pero con funciones muy diferentes entre ambos.

Almidón y glucógeno son dos formas diferentes de polimerización de la glucosa, dos formas de almacenar monómeros de glucosa uno tras otro. La diferencia funcional la describe el Dr. Prats: el almidón es la forma de almacenamiento de glucosa en los vegetales y el glucógeno lo es en los animales. Y la diferencia estructural más relevante es que el polímero de glucógeno es más denso, con más ramificaciones que el de almidón, ya que las bifurcaciones que dan lugar a otra rama de moléculas de glucosa se producen más que en el caso del almidón, de manera que la molécula de glucógeno resulta más compacta.

b) El almidón se encuentra en las plantas: semillas, legumbres y cereales, patatas y Frutos. El glucógeno en los animales.

#### 5. Identifica los siguientes compuestos y su función



A: Parece glucosa

B: Es un disacárido de dos glucosas con enlace glucosídico 1-4. Parece maltosa.

C: Ciclo de 6 con ciclo de 5, glucosa con fructosa. Parece sacarosa-

D: Polisacárido. Parece almidón.

E: Polisacárido. Parece celulosa.

F: Polisacárido. Quitina (por los N)

## FICHA Nº 5

### Biomoléculas orgánicas

- Glúcidos
- Lípidos
- Proteínas
- Ácidos nucleicos

### LOS LÍPIDOS (Resumen básico)

Son compuestos de C, H y O. Se clasifican en dos grandes grupos:

- Grasas.
- Lipoides.

#### Características de las grasas

- Las grasas se forman por unión de diferentes ácidos grasos + glicerina.
- Son insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos (alcohol).
- Son desde líquidas hasta sólidas, clasificándose en aceites (líquidas), mantecas (sólidas) y sebos (sólidas).

#### Características de los lipoides

Son principios inmediatos de características físicas muy parecidas a las grasas.

Los principales lipoides son las ceras y los esteroides (como el colesterol).

#### Funciones de los lípidos

- **Función energética:** las grasas representan para los seres vivos una fuente de energía cuando no hay suficiente cantidad de glúcidos.
- **Función protectora** y aislante: en los animales, las grasas se depositan debajo de la piel, constituyendo un

aislante térmico. Por su parte, las ceras producidas por las glándulas sebáceas protegen la piel y el conducto auditivo.

## LAS PROTEÍNAS (Resumen básico)

También llamadas **prótidos**, son compuestos macromoleculares de C, H, O, N. Están formadas por un gran número de sustancias sencillas denominadas **Aminoácidos**. Son sustancias específicas: cada especie animal o vegetal sintetiza sus propias proteínas.

Entre las proteínas más importantes se encuentran:

- Las albuminas: presentes en la clara de huevo y en la leche.
- Las globulinas: asociadas a los alimentos anteriores.
- La hemoglobina: presente en la sangre de los vertebrados. Realiza el transporte del oxígeno en la sangre.
- La hemocianina: presente en la sangre de los invertebrados. Tiene la misma función que la hemoglobina en los vertebrados.
- La clorofila: presente en los cloroplastos de los vegetales. Realiza un importante papel en la fotosíntesis.

### Funciones de las proteínas

- **Función plástica:** Las proteínas forman parte de la gran mayoría de las estructuras de los seres vivos, proporcionándoles cualidades como rigidez (colágeno en el tejido óseo), fluidez (saliva, bilis), contractibilidad (actina y miosina en el tejido muscular).
- **Actividad catalítica:** Todas las enzimas reguladoras de las reacciones químicas de nuestro organismo son proteínas.
- **Función de transporte:** Realizan el transporte del oxígeno en la sangre proteínas como la hemoglobina. La lipoproteínas transportan lípidos, unos para quemarlos en las fibras musculares y otros al hígado (HDL, LDL).
- **Nutrientes (de reserva):** Ovoalbúmina (en el huevo) se rompen las cadenas de las proteínas para obtener aminoácidos para poder sintetizar proteínas; lacto albumina (en la leche) que almacena el hierro, y caseína.

---

## Más información

### LOS LÍPIDOS

#### Concepto de lípido

Los **lípidos** son biomoléculas orgánicas que contienen cadenas hidrocarbonadas, esenciales para mantener la estructura y la función de las células vivas. Están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno fundamentalmente, pero también pueden contener fósforo, nitrógeno y azufre.

Se trata de un grupo muy heterogéneo, tanto en su composición química como en la función que desempeñan.

Los **lípidos** se caracterizan por:

- Son insolubles en agua pero son solubles en disolventes orgánicos no polares, como benceno, éter o acetona. Esto se debe a que están constituidos por cadenas hidrocarbonadas con muchos enlaces C-C y C-H. Estos enlaces no tienen polaridad, por lo que no existe interacción con las moléculas de agua.
- Su aspecto graso, tienen un brillo característico y son untuosos al tacto.

#### Clasificación de los lípidos

Los lípidos se clasifican en dos grupos, atendiendo a que en su composición contengan **ácidos grasos (lípidos saponificables)** o no los contengan (**lípidos insaponificables**).

El término *saponificable* hace referencia a la capacidad que tienen estos lípidos de formar jabones.

Los lípidos se clasifican en tres grupos:

- **Ácidos grasos.**
- **Lípidos saponificables.** Poseen *enlaces éster* (-COOR-) que producen jabones por hidrólisis alcalina (Ej. NaOH). Contienen ácidos grasos en su composición molecular. Comprende los **acilglicéridos** (o grasas), **las ceras** y los **lípidos complejos** (fosfolípidos y glucolípidos).
- **Lípidos insaponificables.** *No tienen enlaces éster.* En su composición no poseen ácidos grasos. Comprende los siguientes grupos: **terpenos, esteroides y las prostaglandinas.**

Lípidos	<b>Ácidos grasos</b>		
	Lípidos con ácidos grasos o saponificables	Simple	<b>Acilglicéridos</b>
			Céridos
		Complejos	<b>Fosfolípidos</b>
			<b>Glucolípidos</b>
	Lípidos sin ácidos grasos o insaponificables	Terpenos o isoprenoides	
<b>Esteroides</b>			
Prostaglandinas			

### Características y clasificación de los ácidos grasos

Los **ácidos grasos** son las unidades básicas de los lípidos saponificables, y consisten en moléculas formadas por una larga cadena hidrocarbonada (...-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-...), con un número par de átomos de carbono (entre 4 y 24), en cuyo extremo hay un átomo de carbono que constituye un **grupo carboxilo** (-COOH), también llamado **grupo ácido**.

Los ácidos grasos no suelen aparecer en estado libre, sino esterificados formando parte de los fosfolípidos y glucolípidos, moléculas que constituyen la bicapa lipídica de todas las membranas celulares, o en los triglicéridos del tejido adiposo.

Los ácidos grasos se clasifican en dos grupos:

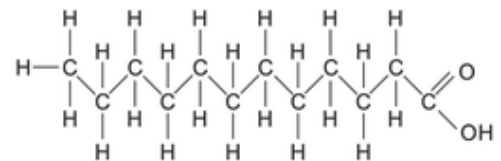
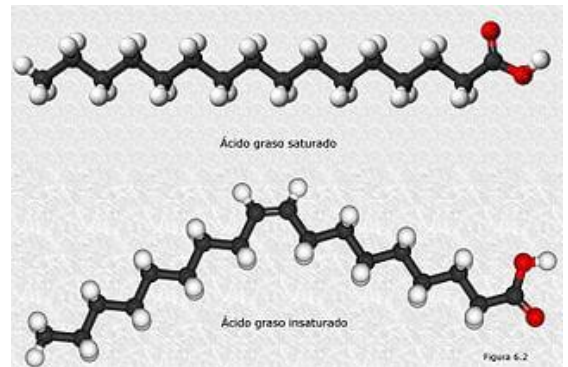
- Los **ácidos grasos saturados**.
- Los **ácidos grasos insaturados**.

### Ácidos grasos saturados

En los **ácidos grasos saturados**, todos sus enlaces covalentes entre los átomos de carbono son *enlaces simples*, por lo que sus cadenas hidrocarbonadas son lineales. Son sólidos a temperatura ambiente.

Se encuentran en grasas animales, y en los aceites de coco, palma y cacahuete.

Son ejemplos de ácidos grasos saturados el mirístico, el palmítico y el esteárico.



Lauric acid (C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>2</sub>)

### Fatty Acids

Ácidos grasos saturados		Punto de fusión (°C)
Mirístico	CH <sub>3</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> - COOH	53.9
Palmítico	CH <sub>3</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> - COOH	63.1
Esteárico	CH <sub>3</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> - COOH	69.6
Lignocérico	CH <sub>3</sub> - (CH <sub>2</sub> ) <sub>22</sub> - COOH	86.0

Las cadenas de los ácidos grasos saturados se pueden empaquetar por enlaces de *Van der Waals* entre los átomos de las cadenas vecinas. Cuanto más larga sea la cadena (más carbonos), mayor es la posibilidad de formación de estas interacciones débiles. Por ello, a temperatura ambiente, los ácidos grasos saturados suelen encontrarse en **estado sólido**.

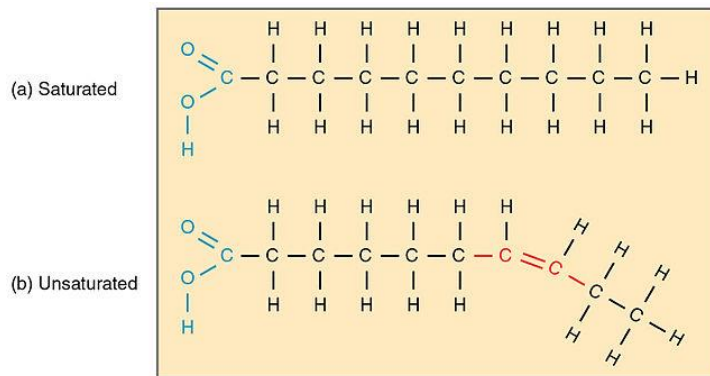
### Ácidos grasos insaturados

Los **ácidos grasos insaturados** tienen *uno o varios enlaces dobles* en los carbonos de la cadena. La distancia entre los átomos de estos carbonos no es la misma que con los otros, ni los ángulos de enlace, por lo que los ácidos grasos insaturados presentan codos, con cambios de dirección, en los lugares donde aparece un doble enlace entre átomos de carbono.

Esto origina que las moléculas tengan más problemas para formar uniones mediante fuerzas de Van der Waals entre ellas. Por ello, a temperatura ambiente, los ácidos grasos insaturados suelen encontrarse en **estado líquido**, teniendo un punto de fusión más bajo.

Los ácidos grasos insaturados están presentes en aceites vegetales y en aceites de pescado azul.

Un ejemplo de ácido graso insaturado que sólo tiene un doble enlace (**monoinsaturado**) es el *ácido oleico*. Entre los **poliinsaturados**, los más importantes son el *linoleico* (C<sub>18</sub> y dos insaturaciones), el *linolénico* (C<sub>18</sub> y tres insaturaciones) y el *araquidónico* (C<sub>20</sub> y cuatro insaturaciones).



### Ácidos grasos insaturados

CH<sub>3</sub> - (CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub> - CH = CH - (CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub> - COOH

Ácido oleico. Punto de fusión = 13,4 °C

CH<sub>3</sub> - (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub> - CH = CH - CH<sub>2</sub> - CH = CH - (CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub> - COOH

Ácido linoleico. Punto de fusión = -5 °C

### Funciones de los ácidos grasos

- **Función energética**

Los ácidos grasos son moléculas muy energéticas y necesarias en todos los procesos celulares en presencia de oxígeno, ya que por su contenido en hidrógenos pueden oxidarse en mayor medida que los glúcidos u otros compuestos orgánicos que no están reducidos.

- **Función estructural**

Los ácidos grasos son componentes fundamentales de los fosfolípidos y esfingolípidos, moléculas que forman la bicapa lipídica de las membranas de todas las células.

- **Función reguladora**

Algunos ácidos grasos son precursores de las prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos, moléculas con una gran actividad biológica, que intervienen en la regulación y control de numerosos procesos vitales, como la respuesta inflamatoria, regulación de la temperatura corporal, procesos de coagulación sanguínea, contracción del músculo liso, etc.

### Lípidos saponificables o con ácidos grasos

Los lípidos saponificables son aquellos que contienen ácidos grasos, pudiendo ser liberados mediante hidrólisis. Los lípidos saponificables son ésteres de ácidos grasos y un alcohol o un aminoalcohol. Se pueden clasificar en:

**Lípidos simples** u hololípidos.

- **Acilglicéridos.**
- **Céridos.**

**Lípidos complejos** o heterolípidos.

- **Fosfolípidos.**
- **Glucolípidos.**

### Lípidos simples

Son lípidos *saponificables* formados por *un alcohol y uno o más ácidos grasos*. Comprenden dos grupos de lípidos:

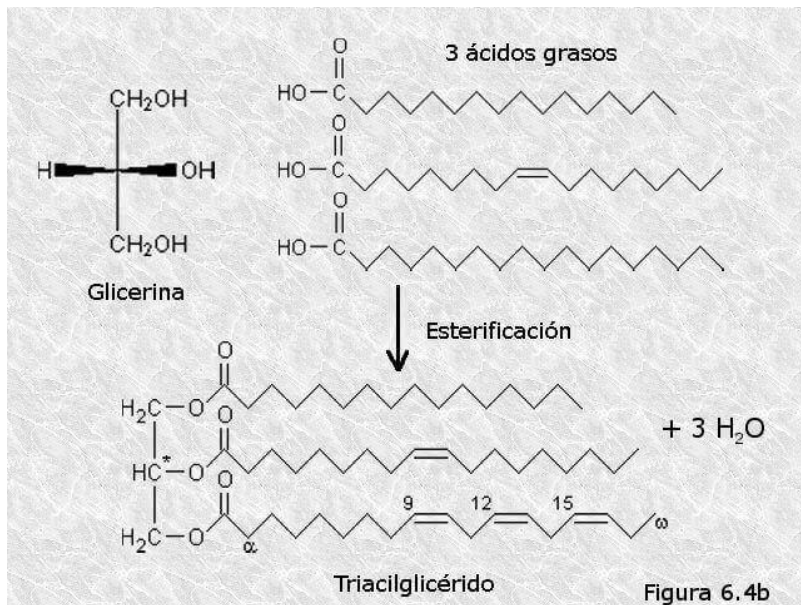
- Los **acilglicéridos**.
- Los **céridos**.

### Acilglicéridos (o grasas)

Las acilglicéridos o grasas o son lípidos formados por la **esterificación** de **una, dos o tres moléculas de ácidos grasos con una molécula de glicerina (propanotriol)**. También reciben el nombre de glicéridos o glicerolípidos o acilgliceroles.

Se distinguen tres tipos, según el número de ácidos grasos que constituyen la molécula de los acilglicéridos:

- **Monoacilglicéridos:** contienen una molécula de ácido graso.
- **Diacilglicéridos:** con dos moléculas de ácidos grasos.
- **Triacilglicéridos:** con tres moléculas de ácidos grasos.



glicerina, polares, están unidos por un enlace *éster* a los grupos *carboxilo* (-COOH) de los ácidos grasos. Los **triacilglicéridos** son considerados grasas neutras porque son apolares e insolubles en agua. Los **monoacilglicéridos** y **diacilglicéridos** tienen una débil polaridad por los radicales hidroxilo que dejan libres en la glicerina.

Los acilglicéridos cuando reaccionan con bases, producen jabón por **saponificación**.

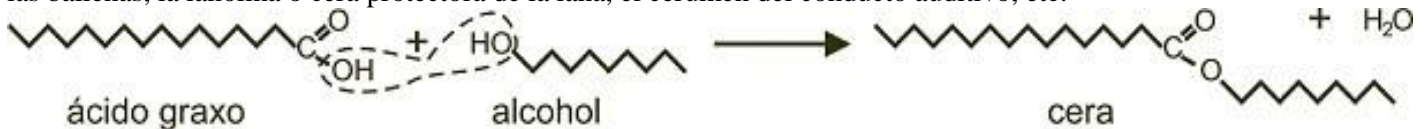
### Céridos o ceras

Las ceras son lípidos que se obtienen por **esterificación** de **un ácido graso de cadena larga** (de 14 a 36 átomos de carbono) con un **monoalcohol**, también **decadena larga** (de 16 a 30 átomos de carbono)

El resultado es una molécula completamente apolar, muy hidrófoba, ya que no aparece ninguna carga y su estructura es de tamaño considerable.

Esta característica permite que la función típica de las ceras consista en servir de **impermeabilizante**. El revestimiento de las hojas, frutos, flores o talos jóvenes, así como los tegumentos de muchos animales, el pelo o las plumas está recubierto de una capa cérea para impedir la pérdida o entrada (en animales pequeños) de agua.

También pueden aparecer mezclados con ácidos grasos libres y esteroides, como en la cera de abeja, el *espermaceti* de las ballenas, la lanolina o cera protectora de la lana, el cerumen del conducto auditivo, etc.



### Lípidos complejos

Son lípidos **saponificables** en cuya composición además de un **alcohol** y **uno o más ácidos grasos** hay un **ácido fosfórico** o un **glúcido**.

A los lípidos complejos también se les llama **lípidos de membrana**, pues son los principales constituyentes de la membrana plasmática.

Tienen un comportamiento **anfipático**. Cuando entran en contacto con el agua, los lípidos complejos forman bicapas, con las zonas lipófilas en la parte interior y las hidrófilas hacia el exterior.

Los lípidos complejos se dividen en dos grupos:

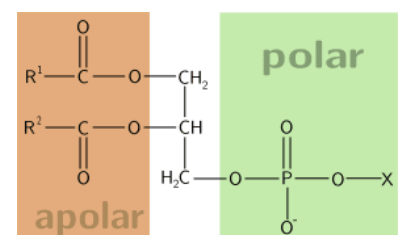
- Los **fosfolípidos**.
- Los **glucolípidos**.

### Fosfolípidos

Los **fosfolípidos** son un tipo de lípidos compuestos por una molécula de alcohol (*glicerol* o de *esfingosina*), a la que se unen dos ácidos grasos y un grupo fosfato. El fosfato se une mediante un enlace fosodiéster a otro grupo de átomos, que generalmente contienen nitrógeno, como colina, serina o etanolamina y muchas veces posee una carga eléctrica.

Los fosfolípidos poseen un **comportamiento anfipático**, ya que presentan:

- una zona polar, **hidrófila**, formada por el grupo fosfato unido a un alcohol,
- una zona apolar, **lipófila** en la que aparecen dos ácidos grasos.



Este comportamiento anfipático les permite formar las **bicapas lipídicas**, principal componente de la membrana plasmática, donde las colas apolares de ambas capas quedan enfrentadas, mientras que las cabezas polares se orientan hacia el medio externo e interno, ambos acuosos.

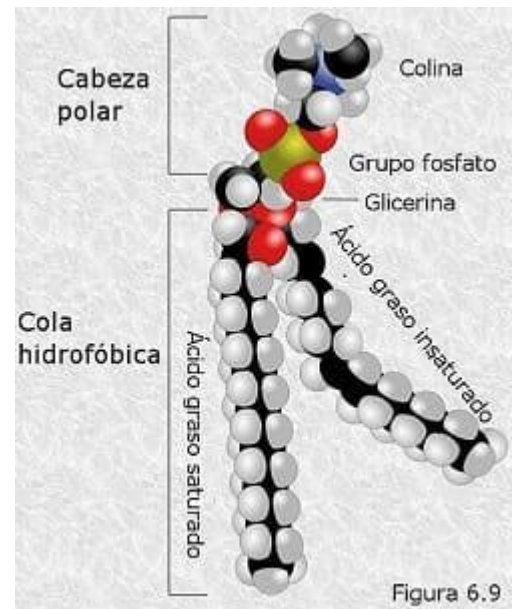
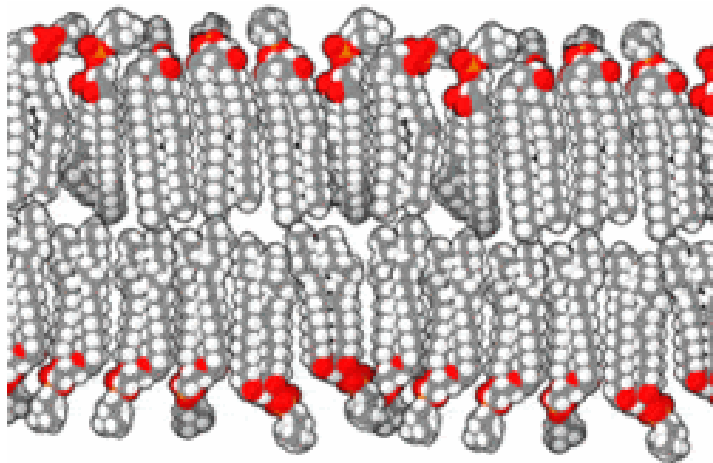


Figura 6.9

Los fosfolípidos se dividen en

- **Fosfoglicéridos** (el alcohol es *glicerol*, un alcohol de cadena corta).
- **Esfingolípidos** (el alcohol es *esfingosina*, un alcohol de cadena larga).

### Glucolípidos (o esfingoglucolípidos)

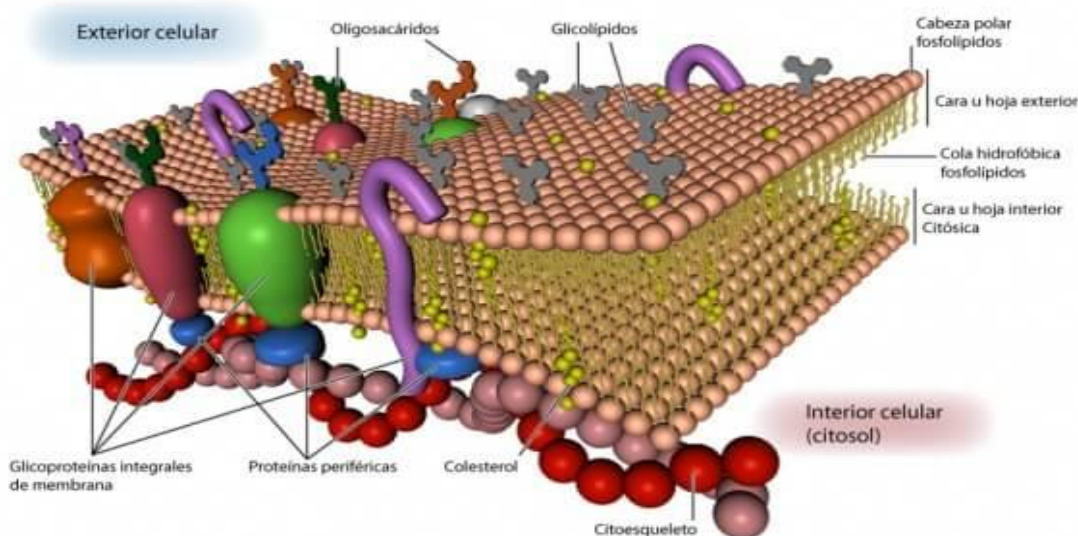
Son lípidos complejos formados por la unión de:

- **Una ceramida (esfingosina unida a un ácido graso).**
- **Un glúcido.**

Carecen de un grupo fosfato y tampoco presentan enlaces tipo éster.

Forman parte de las bicapas lipídicas de las membranas citoplasmáticas de todas las células, especialmente las neuronas del cerebro.

Los glucolípidos forman parte de la bicapa lipídica de la membrana celular. La parte glucídica de la molécula está orientada hacia el exterior de la membrana plasmática y es un componente fundamental del **glucocálix**, donde actúa en el reconocimiento celular y como receptores antigénicos.



Los glucolípidos pueden dividirse en dos grupos:

- Cerebrósidos.
- Gangliósidos.

### Lípidos insaponificables o sin ácidos grasos

Los lípidos insaponificables no contienen ácidos grasos, por lo que no forman jabones. Este grupo está compuesto por:



- Los **terpenos** o **isoprenoides**.
- Los **esteroides**.
- Las **prostaglandinas**.

### Terpenos o isoprenoides

Los *terpenos* o *isoprenoides* son moléculas lineales o cíclicas formadas por la polimerización del **isopreno** o *2-metil-1,3-butadieno*.

La clasificación de los terpenos se basa en el número de moléculas de isopreno que contienen. Según dicho número, se distinguen los siguientes tipos de terpenos:

- los **monoterpenos** (2 moléculas de isopreno),
- los **sesquiterpenos** (3 moléculas),
- los **diterpenos** (4),
- los **triterpenos** (6),
- los **tetraterpenos** (8), y
- los **politerpenos** (más de 8 moléculas de isopreno).

### Esteroides

Los esteroides son lípidos que derivan del **esterano** o **ciclopentano perhidrofenantreno**.

Los esteroides se dividen en: los **esteroles** y las **hormonas esteroideas**.

**Esteroles.** Tienen un grupo hidroxilo unido al carbono 3 y una cadena alifática en el carbono 17. Los esteroles son el grupo más numeroso de los esteroides. Los principales esteroles son el colesterol, los ácidos biliares, las vitaminas D y el estradiol.

**Hormonas esteroideas.** Se caracterizan por la presencia de un átomo de oxígeno unido al carbono 3 mediante un doble enlace. Hay dos grupos de hormonas derivadas del esterano: las **hormonas suprarrenales** y las **hormonas sexuales**.

### Algunos esteroles

#### Colesterol

El **colesterol** forma parte de las membranas celulares de los animales, a las que regula su fluidez, dándoles estabilidad, ya que se sitúa entre los fosfolípidos. El colesterol es abundante en el organismo, y es la molécula que sirve de precursor del resto de esteroides.



#### Ácidos biliares

Los **ácidos biliares** se sintetizan en el hígado a partir del colesterol. Las sales de estos ácidos forman la bilis, que se encarga de la emulsión de las grasas en el intestino durante la digestión.

#### Vitaminas D

El grupo de las **vitaminas D** regulan el metabolismo del calcio y su absorción intestinal. Cada vitamina D proviene de un esteroide diferente. Así, la **vitamina D<sub>2</sub> ocalcinerol** se forma a partir del ergosterol, de origen vegetal; la **vitamina D<sub>3</sub> ocolecalciferol** proviene del colesterol, etc.

Su síntesis está inducida por los rayos ultravioleta en la piel. Su carencia origina **raquitismo** en los niños y **osteomalacia** en los adultos.

#### Estradiol

El **estradiol** es la hormona encargada de regular la aparición de los caracteres sexuales secundarios femeninos y de la maduración del óvulo.

#### Algunas hormonas esteroideas

Se producen en la corteza de las glándulas suprarrenales. Las **hormonas suprarrenales** son:

- La **aldosterona**, que regula el funcionamiento del riñón.
- El **cortisol**, que participa en el metabolismo de los glúcidos, regulando la síntesis del **glucógeno**.

Entre las **hormonas sexuales** se encuentran:

- La **progesterona**, que prepara los órganos sexuales femeninos para la gestación.
- La **testosterona**, responsable de la aparición de los caracteres sexuales masculinos.

### Prostaglandinas

Las **prostaglandinas son lípidos** cuya molécula básica es el **prostanato**, constituido por 20 carbonos que forman un anillo ciclopentano y dos cadenas alifáticas.

Las prostaglandinas se descubrieron en secreciones prostáticas, de ahí su nombre. Se sintetizan a partir de los ácidos grasos poliinsaturados que forman parte de los fosfolípidos de las membranas celulares.

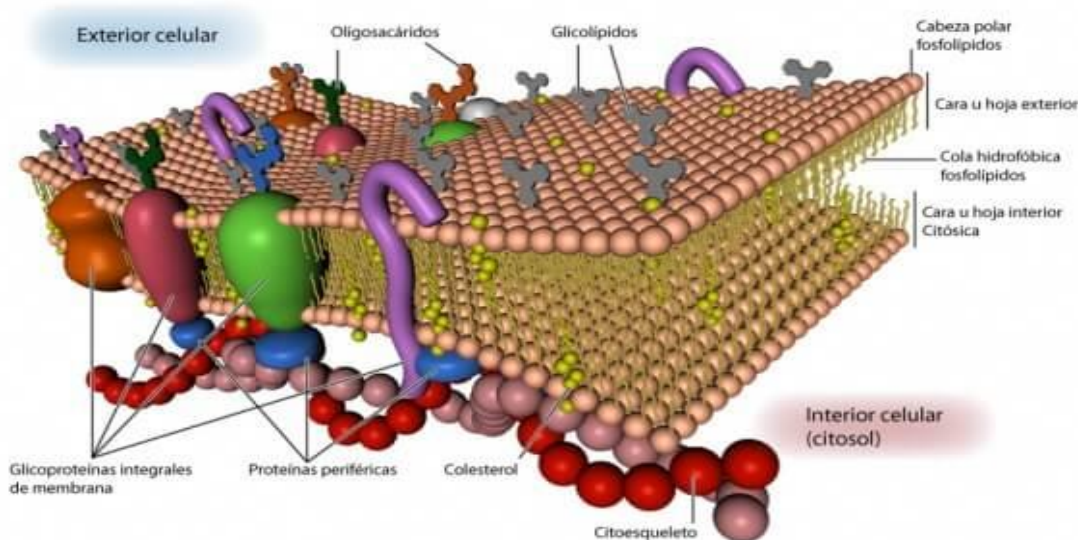
Tienen funciones muy diversas, como la producción de las sustancias que regulan la coagulación de la sangre y el cierre de las heridas; la sensibilización de los receptores del dolor y la iniciación de la vasodilatación de los capilares, lo que origina la inflamación después de los golpes, heridas o infecciones; la aparición de fiebre como defensa en las infecciones; la disminución de la presión sanguínea al favorecer la eliminación de sustancias en el riñón; la reducción de la secreción de jugos gástricos, facilitando la curación de las úlceras de estómago; la regulación del aparato reproductor femenino y la iniciación del parto.

### Funciones de los lípidos

Los lípidos desempeñan cuatro tipos de funciones:

**Función de reserva.** Los lípidos son la principal reserva energética del organismo. Cuando se oxida un gramo de grasa produce 9,4 kilocalorías, mientras que los proteínas y glúcidos sólo producen 4,1 kilocalorías/gramo. Como son insolubles en agua, se almacenan en las células sin afectar a la presión osmótica.

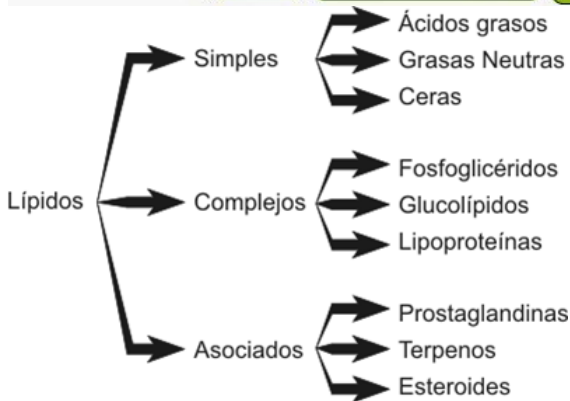
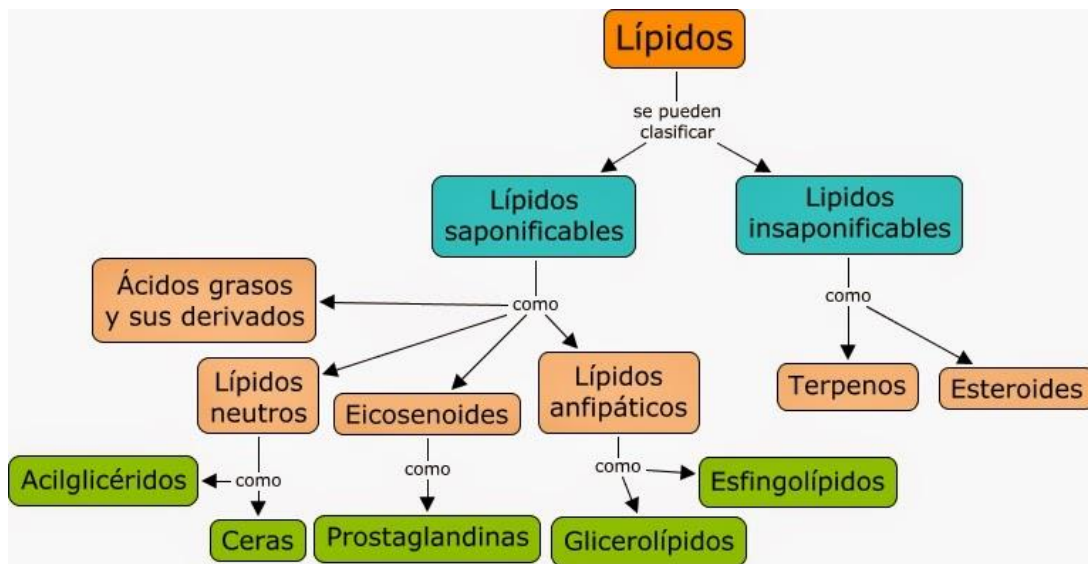
**Función estructural.** Los lípidos (fosfolípidos, glucolípidos, colesterol) son los principales constituyentes de las bicapas lipídicas de las membranas plasmáticas.



**Función biocatalizadora (vitamínica y hormonal).** Los biocatalizadores son sustancias que posibilitan que se produzcan las reacciones químicas en los seres vivos. Cumplen esta función las vitaminas lipídicas, las hormonas esteroideas y las prostaglandinas.

**Función transportadora.** El transporte de los lípidos desde el intestino hasta su lugar de utilización se realiza mediante la emulsión de los lípidos gracias a los ácidos biliares y los proteolípidos, asociaciones de proteínas específicas con triacilglicéridos, colesterol, fosfolípidos, etc., que permiten su transporte por la sangre y la linfa.

Funciones de los lípidos	
<b>Función de reserva</b>	Ácidos grasos y grasas (acilglicéridos)
<b>Función estructural</b>	Glucolípidos
	Céridos
	Esteroles
	Acilglicéridos
	Fosfolípidos
<b>Función biocatalizadora</b>	Vitaminas lipídicas
	Hormonas esteroideas
	Prostaglandinas
<b>Función transportadora</b>	Ácidos biliares
	Proteolípidos



## FUNCIONES LÍPIDOS

- **Ácidos grasos:** ENERGÉTICA y ESTRUCTURAL (forma parte de L. saponif)
- **Acilglicéridos:** RESERVA ENERGÉTICA
- **Céridos:** PROTECCIÓN e IMPERMEABILIZACIÓN
- **Fosfolípidos:** ESTRUCTURALES
- **Glucolípidos:** ESTRUCTURALES
- **Isoprenoides:** esencias y resinas estructurales (fitol en la clorofila) vitaminas (A, E y K) pigmentos (carotenoides y xantofilas) protección (caucho o látex)
- **Esteroides:** esteroles vitaminas (D) emulsionantes (ácidos biliares) hormonas esteroideas (sexuales y corticoesteroides)
- **Prostaglandinas:** mensajeros químicos (defensa: inmunología...)

## LOS LÍPIDOS MÁS IMPORTANTES

Entre los lípidos más importantes se hallan los **fosfolípidos**, componentes mayoritarios de la membrana de la célula. Los fosfolípidos limitan el paso de agua y compuestos hidrosolubles a través de la membrana celular, permitiendo así a la célula mantener un reparto desigual de estas sustancias entre el exterior y el interior.

Las **grasas** y **aceites**, también llamados **triglicéridos**, son también otro tipo de lípidos. Sirven como depósitos de reserva de energía en las células animales y vegetales. Cada molécula de grasa está formada por cadenas de ácidos grasos unidas a un alcohol llamado glicerol o glicerina.

Cuando un organismo recibe energía asimilable en exceso a partir del alimento o de la fotosíntesis, éste puede almacenarla en forma de grasas, que podrán ser reutilizadas posteriormente en la producción de energía, cuando el organismo lo necesite.

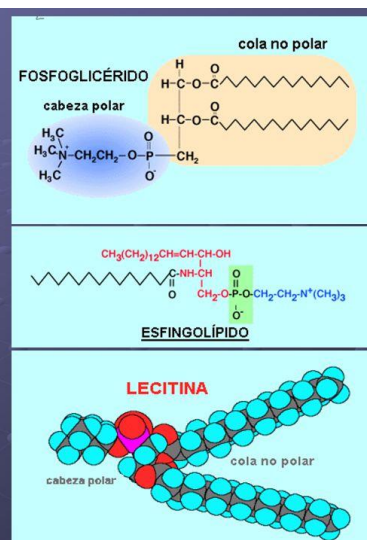
A igual peso molecular, las grasas proporcionan el doble de energía que los hidratos de carbono o las proteínas.

Otros lípidos importantes son las **ceras**, que forman cubiertas protectoras en las hojas de las plantas y en los tegumentos animales. También hay que destacar los **esteroides**, que incluyen la vitamina D, el colesterol y varios tipos de **hormonas**.

A pesar de que al grupo de los lípidos pertenecen un

## Fosfolípidos

Se caracterizan por presentar un ácido ortofosfórico en su zona polar. Son las moléculas más abundantes de la membrana citoplasmática. Algunos ejemplos de fosfolípidos



grupo muy heterogéneo de compuestos, la mayor parte de los lípidos que consumimos, pertenecen al grupo de los triglicéridos. Están formados por una molécula de glicerol, o glicerina, a la que están unidos tres ácidos grasos de cadena más o menos larga. En los alimentos que normalmente consumimos siempre nos encontramos con una combinación de ácidos grasos saturados e insaturados.

Los ácidos grasos saturados son más difíciles de utilizar por el organismo, ya que sus posibilidades de combinarse con otras moléculas están limitadas por estar todos sus posibles puntos de enlace ya utilizados o "saturados".

Esta dificultad para combinarse con otros compuestos hace que sea difícil romper sus moléculas en otras más pequeñas que atraviesen las paredes de los capilares sanguíneos y las membranas celulares. Por eso, en determinadas condiciones pueden acumularse y formar placas en el interior de las arterias (arteriosclerosis).

Siguiendo en importancia nutricional se encuentran los **fosfolípidos**, que incluyen fósforo en sus moléculas. Entre otras cosas, forman las membranas de nuestras células y actúan como detergentes biológicos. También cabe señalar al **colesterol**, sustancia indispensable en el **metabolismo celular** por formar parte de la zona intermedia de las membranas celulares, e intervenir en la síntesis de las hormonas.

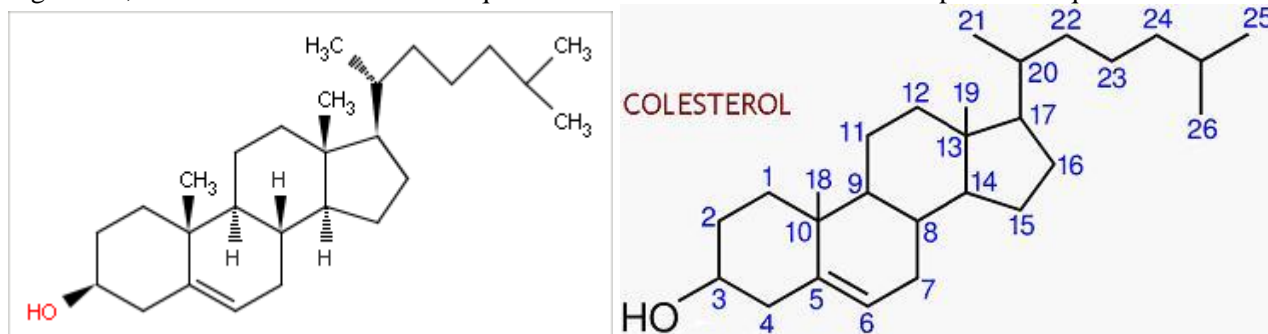
Los lípidos o grasas son la reserva energética más importante del organismo en los animales (al igual que en las plantas son los glúcidos). Esto es debido a que cada gramo de grasa produce más del doble de energía que los demás nutrientes, con lo que para acumular una determinada cantidad de calorías sólo es necesario la mitad de grasa de lo que sería necesario de glucógeno o proteínas.

**ESTERIOIDES:** Son lípidos derivados del ciclo esterano (ciclopentano-perhidro-fenantreno) en cuya molécula aparecen 3 ciclos hexanos y un ciclo pentano. En estos anillos hay presentes dobles enlaces y grupos funcionales sustituyentes en los anillos.

• Esteroles: Son derivados del ciclopentanoperhidrofenantreno que contienen un hidroxilo (-OH) en el carbono 3 y una cadena carbonada en el C17. Entre ellos destacar 2:

**Colesterol:** Forma parte de las membranas plasmáticas de las células eucariotas manteniendo su fluidez y controlando la permeabilidad de las mismas; También, en la sangre, se unen a las lipoproteínas del plasma.

**Vitamina D:** Deriva del Colesterol y está implicada en la absorción del Ca (calcio) y P (fósforo). Su precursor es el ergosterol, mediante una reacción en la que interviene la luz solar. Su ausencia produce raquitismo.



### Preguntas más importantes sobre lípidos (de los exámenes):

- **Defineix què són els esteroides. Esmenta tres funcions dels esteroides i posa'n tres exemples (2 punts).**  
*Els esteroides són un grup de lípids derivats de l'esterà (ciclopentà perhidrofenantrè). Entre les funcions estan l'hormonal, la fluïdesa de la membrana, l'emulsió dels greixos, o l'absorció del calci. Com a exemples es poden esmentar els corticoides, l'estradiol, la testosterona, el colesterol, els àcids biliars i la vitamina D.*
- Indica la naturalesa química i la funció principal de les macromolècules següents: Colesterol
- Concepto de lípido. ¿Cuál es la estructura general de una grasa? Cite otros lípidos indicando su importancia biológica.
- Quins tipus de biomolècules estan representats en la imatge?
- Funciones de los lípidos.

